



**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS**

**CURSO ACADÉMICO 2019/2020**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE PREDICCIÓN**

**ANALYSIS OF PREDICTION MARKETS**

**AUTOR:**

Pablo Acebo Gil

**TUTOR:**

José Luis Gallego Gómez

**JULIO 2020**



## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. LOS MERCADOS DE PREDICCIÓN .....	4
3. ELEMENTOS CLAVE PARA UN MERCADO DE PREDICCIÓN .....	6
3.1 Contratos .....	6
3.2 Mecanismo de comercio .....	9
3.3 Incentivos .....	10
3.4 Participantes .....	10
4. APLICACIONES.....	11
4.1 Mercados de predicción públicos.....	11
4.1.1 Mercado Electrónico de Iowa .....	11
4.2 Mercados de predicción privados.....	14
4.2.2 Lanzamiento de nuevos productos .....	16
5. COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS DE PREDICCIÓN .....	17
5.1 Mercados de predicción frente a encuestas de opinión .....	17
5.2 Mercados de predicción frente al método Delphi .....	18
5.3 Algunos problemas de los mercados de predicción .....	19
6. DISEÑO DE UN MERCADO DE PREDICCIÓN UNIVERSIDAD CANTABRIA .....	20
7. CONCLUSIÓN .....	21
BIBLIOGRAFÍA .....	22

## RESUMEN

Los mercados de predicción son mecanismos de agregación de la sabiduría colectiva que se han aplicado con éxito en la predicción de eventos futuros, en la toma de decisiones y la gestión de riesgos, tanto en el sector público como en el privado. El funcionamiento de estos mercados es similar al de los mercados de valores en los que los participantes pueden comprar y/o vender contratos vinculados a los resultados de un evento futuro. Los precios de estos contratos resumen las expectativas agregadas del mercado y se relacionan con las probabilidades esperadas de los eventos. Aunque la principal aplicación de los mercados de predicción es la predicción de resultados electorales, especialmente en Estados Unidos, su éxito ha llevado a diferentes empresas a implantarlos internamente con diferentes propósitos. Estos mercados han atraído la atención de un amplio número de investigadores académicos y profesionales, existiendo incluso una revista científica *The Journal of Prediction Markets* que publica artículos sobre diferentes aspectos de estudio de los mercados de predicción. A pesar de que esta línea de investigación se viene desarrollando desde los años ochenta, su aplicación en España es más bien escasa, aplicándose en plan experimental en alguna universidad en la predicción de las últimas elecciones nacionales. En este Trabajo Fin de Grado se hace una revisión de la literatura con el propósito de proporcionar una descripción detallada de su funcionamiento, de su diseño e implementación, de sus aplicaciones y de su capacidad predictiva. Además, se dan una serie de pautas para implantar este tipo de mercados como un laboratorio experimental en la Universidad de Cantabria.

## ABSTRACT

Prediction markets are mechanisms of aggregation of collective wisdom that have been successfully applied in predicting future events, in decision-making and risk management, both in the public and private sectors. The functioning of these markets is like that of the securities markets in which the participants can buy and / or sell contracts linked to the results of a future event. The prices of these contracts summarize the aggregate expectations of the market and are related to the expected probabilities of the events. Although the main application of prediction markets is the prediction of electoral results, especially in the United States, its success has led different companies to implement them internally for different purposes. These markets have attracted the attention of many academic and professional researchers, including a scientific journal *The Journal of Prediction Markets* that publishes articles on different aspects of the study of prediction markets. Even though this line of research has been developing since the 1980s, its application in Spain is rather scarce, being applied on an experimental basis at some university in predicting the last national elections. In this Final Degree Project, a review of the literature is made to provide a detailed description of its operation, its design and implementation, its applications, and its predictive capacity. In addition, a series of guidelines are given to implement this type of market as an experimental laboratory at the University of Cantabria.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se puede ubicar el inicio de la idea de los mercados de predicción en Inglaterra, en el año 1906, de la mano de Sir Francis Galton. En una feria del condado de Davon, realizó un experimento, organizando un concurso para adivinar el peso exacto de un buey en el que participaron aproximadamente 800 personas. A pesar de la proximidad de los diferentes participantes y expertos fue más preciso el promedio del conjunto de participantes, que las estimaciones individuales, el buey pesaba 1197 libras y el promedio obtenido fue de 1198, por lo que la desviación fue de tan solo una libra. Este hecho se conoce como el “Buey de Galton” y proporciona un ejemplo del buen funcionamiento de la participación entre diferentes individuos. Comúnmente, este hecho se presenta como uno de los antecedentes de los mercados de predicción los cuales se utilizan para capturar la inteligencia colectiva.

Los mercados de predicción se utilizan para agregar la información de los usuarios, es decir, están basados en la inteligencia colectiva ya que como explican diferentes estudios el colectivo es más exacto que un único individuo. Los mercados de predicción son diferentes a los mercados bursátiles de los que solemos oír hablar, aunque poseen mecanismos similares, ya que al igual que en la bolsa los usuarios de estos mercados compran y venden acciones para obtener algún beneficio o recompensa. En este lugar, los participantes apostarán hacia futuros eventos relevantes y tratarán de pronosticar su resultado, mientras los mercados recopilarán información de los participantes a través de preguntas, la mayoría de estas planteadas mediante una estructura binaria.

Las diferentes predicciones de los usuarios provocarán que el precio de las acciones fluctúe y este precio se puede interpretar como la probabilidad del suceso siendo su exactitud muy precisa, la cual ha sido comprobada en diferentes estudios como veremos más adelante. El predecesor de estos mercados fue el Electronic Iowa Markets (IEM), el cual fue un proyecto que comenzó en el año 1998 por la universidad americana de Iowa, en el cual los alumnos negociaban con dinero real acciones con fines didácticos en las diferentes carreras de economía, finanzas o ciencias políticas. Actualmente, este sistema sigue funcionando y ha sido implantando por diferentes universidades, siendo la aplicación más común de estos mercados la rama política, pero también se puede encontrar este tipo de mercado en otros contextos como el deportivo o financiero. Además, existe una gran variedad de ámbitos de aplicación para estos, incluso hay un mercado de predicción para los estrenos de películas. El factor que indica que los mercados de predicción han sido un éxito es la implantación de estos en las grandes empresas tecnológicas como Google Intel o Microsoft, las cuales utilizan estas herramientas para agregar la información de sus empleados y de esta manera conocer mejor la situación de la empresa y poder tomar mejores decisiones.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la Sección 2, se definen los mercados de predicción, cuyos elementos claves para un buen funcionamiento se describen en la Sección 3. Algunas aplicaciones interesantes de estos mercados se presentan en la Sección 4, cuyo poder predictivo se compara con otros métodos de agregación de información en la Sección 5. En la Sección 6 se diseña un boceto de cómo se podría implementar un mercado de predicción en la Universidad de Cantabria. Finalmente, en la Sección 7, se resumen las principales conclusiones.

## 2. LOS MERCADOS DE PREDICCIÓN

El interés de investigadores y otros profesionales por los denominados mercados de predicción ha venido aumentando desde 1980, véase, por ejemplo, la revisión de la extensa literatura sobre esta área realizada por Horn et al. (2014), cuyos principales temas se revisan en el Cuadro 1. Como estos autores señalan, no existe una definición generalmente aceptada del término mercados de predicción, también conocidos como mercados de información, mercados de decisión, mercados de futuros de ideas o eventos. Mientras que algunas definiciones describen el mecanismo de funcionamiento y las características de estos mercados, otras explican su propósito. Siguiendo a Wolfers y Zitzewitz (2004), Luckner (2008), O'Leary (2011), Aldous (2013), Deck y Porter (2013) y otros, se pueden describir los mercados de predicción como mercados donde los participantes intercambian contratos cuya rentabilidad está sujeta al resultado de un evento futuro incierto. Dado que los agentes tomarán la decisión de comprar y vender contratos de acuerdo con sus expectativas sobre la verosimilitud de los eventos futuros, los precios de mercado reflejarán las expectativas agregadas y podrán ser usados para predecir la verosimilitud de estos eventos. De aquí se deduce, como indican Berg, Nelson y Rietz (2008), el principal propósito de un mercado de predicción: agregar información para predecir eventos futuros o, como el título del libro de Surowiecki (2005) sugiere, revelar la "sabiduría de la multitud". Berg y Rietz (2003) también destacan la utilidad de estos mercados en la toma de decisiones, bien proporcionando información sobre la situación actual, o bien evaluando los efectos de las decisiones a lo largo del tiempo.

De la caracterización anterior, se aprecia la diferencia entre los mercados de predicción y los mercados financieros. Mientras que el propósito de los últimos es proporcionar una ganancia financiera a los inversores, el de los primeros es agregar información para predecir eventos futuros.

Los mercados de predicción se basan en dos hipótesis económicas fundamentales: la hipótesis de mercados eficientes (Luckner 2008) y la hipótesis de expectativas racionales (Berg et al. 2008). La hipótesis de mercados eficientes (Fama 1970) establece que los precios incorporan toda la información relevante. Hayek (1945) consideraba el mecanismo de precios en un mercado competitivo como el instrumento más eficiente para agregar la información dispersa y heterogénea de los agentes económicos. La hipótesis de expectativas racionales establece que, a nivel agregado, las expectativas son consistentes con la teoría, por lo que el precio esperado es un el mejor predictor del precio futuro por incorporar toda la información disponible (Muth 1961, Lucas 1972). Estas hipótesis son las que subyacen a los mercados de predicción, que se diseñan cuidadosamente con el objetivo de agregar la información de los participantes generando predicciones sobre eventos futuros basadas en precios que, en mercados eficientes, reflejan toda la información sobre dichos eventos y son el mejor predictor que puede usarse. Con este propósito se crea un contrato o participación para cada evento posible.

Según Surowiecki (2005, p. 16-22) se requieren cuatro condiciones para que exista una multitud inteligente que tome mejores decisiones que las de sus individuos: (1) diversidad de opinión, cada persona debe disponer de información privada incluso si eso lleva a opiniones excéntricas; (2) independencia, las opiniones de una persona no vienen determinadas por las del resto del grupo; (3) descentralización, las personas son capaces de especializarse y extraer de alguna forma conocimiento 'local'; (4) agregación, existen mecanismos que permitan convertir juicios privados en una decisión colectiva. Estas condiciones se corresponden con los cinco principios que, para Ho y Chen (2007), explican por qué los mercados de predicción funcionan: incentivos,

indicador (precios), mejora, independencia, y multitud. Los mercados de predicción motivan a las personas a compartir información clara y libremente a través del proceso de descubrimiento de precios que motiva al participante a aprender.

Los mercados de predicción como lo conocemos son relativamente nuevos debido a que estos se han desarrollado principalmente en los Estados Unidos y en sus inicios tuvieron bastantes impedimentos legales a causa de las leyes federales y estatales, que restringen las apuestas online. En relación con estos hechos, en el 2008 la revista Science publicó *The promise of prediction markets* (La promesa de los mercados de predicción). En el artículo Arrow et al. (2008) defiende el nacimiento y desarrollo de los mercados de predicción y propone una regulación especial para que puedan ser aceptados. Para ellos sugiere tres tipos de entidades; La primera hace referencia a instituciones de investigación sin fines de lucro como universidades. La segunda hace referencia a los organismos gubernamentales que buscan hacer investigaciones similares a las de las instituciones de investigación no gubernamentales. Y la tercera entidad se refiere a empresas privadas sin fines de lucro que no se dedican principalmente a la investigación, y que solo empleen los mercados de predicción con empleados o contratistas.

La posibilidad de generar predicciones precisas sobre eventos futuros mediante la agregación de información de determinados grupos ha llevado a compañías como Adidas, General Electric, General Motors, Google, Hewlett Packard, Intel, Microsoft, Motorola y Yahoo! a implementar mercados de predicción internos para predecir variables como ingresos, costes, finalización de proyectos, etc. Otros campos de aplicación dentro de las empresas son generación de ideas, desarrollo de nuevos productos e identificación de usuarios avanzados (*lead users*). Entre las aplicaciones fuera del ámbito de la empresa cabe citar la predicción de ingresos de cine, de indicadores económicos, de enfermedades infecciosas, de eventos deportivos, de atentados terroristas.

Cuadro 1. Principales temas de investigación en Mercados de predicción (Horn et al. 2014)

Descripción	Trabajos teóricos	Aplicaciones	Ley y política
Esta categoría contiene literatura descriptiva que incluye una breve introducción en textos y explicaciones generales sobre los mercados de predicción, además de artículos sobre problemas y ciertos temas abiertos	Esta categoría cubre artículos de naturaleza teórica como la agregación de la información, problemas de diseño o la convergencia y equilibrio	Esta categoría aborda diferentes ejemplos prácticos de mercados de predicción como puede ser el Iowa Electronic Market así como otras aplicaciones.	Esta última categoría trata sobre la legalidad y regulación de los mercados de predicción y en el potencial de estos sobre la mejora en la de toma de decisiones y el mejor análisis de políticas.

### 3. ELEMENTOS CLAVE PARA UN MERCADO DE PREDICCIÓN

Los mercados de predicción necesitan diseñarse al detalle para que estos logren agregar adecuadamente la información de los participantes. Luckner (2008) detalla los elementos claves para alcanzarlos: los contratos, el mecanismo de comercio, el sistema de incentivos y los participantes. En las siguientes subsecciones se describirá brevemente estas cuestiones.

#### 3.1 Contratos

Al diseñar un mercado para predecir un evento futuro se crean contratos para cada uno de los posibles resultados. Por ejemplo, si el evento futuro que se quiere predecir es ¿quién será el ganador en las próximas elecciones presidenciales en Estados Unidos?, los dos posibles resultados serían el candidato del Partido Republicado (PR) o el candidato del Partido Demócrata (PD). Por tanto, en este mercado de predicción se crearían dos contratos: contrato PR y contrato PD.

Wolfers y Zitzewitz (2004) distinguen tres tipos de contratos:

1. Contrato “winner-take-all” (el ganador se lleva todo): es un contrato binario que cuesta  $p$  céntimos y proporciona un pago de 1 euro si y solo si ocurre un resultado particular (las cantidades  $p$  y 1 están normalizadas y pueden reemplazarse por otros valores,  $0 \leq p \leq 1$ ). En el ejemplo de las elecciones, un contrato PR solo recompensa con un 1 euro a su poseedor si el candidato ganador es el de este partido, no recibiendo ningún pago si el candidato ganador es el del PD.
2. Contrato “index” (índice): el pago vinculado a este contrato es una cantidad continua entre 0 y 1 euros. Siguiendo con el ejemplo de las elecciones, el pago de un contrato PR sería el porcentaje de votos recibidos por este candidato aplicado a 1 euro. Así, si el candidato del PR consigue el 55% de los votos, el poseedor de un contrato PR recibiría 55 céntimos y el de un contrato PD, 45 céntimos. El precio que se otorga a cada acción representa el valor medio que los usuarios asignan al resultado, por lo que si la acción de un candidato vale 55 céntimos se extrapolará como que el candidato obtendrá el 55% de los votos totales.
3. Contrato “spread” (a margen): un *spread* es equivalente al hándicap de una apuesta cuando un resultado es más probable que otro. Por ejemplo, el candidato PR gana las elecciones con un determinado margen de votos o consigue más de un determinado porcentaje de votos. En apuestas *even-money* (1 a 1), el ganador “dobla” su dinero, mientras que el perdedor no recibe nada.

En estos tres mercados un inversor puede comprar una cartera compuesta por un contrato para cada posible resultado. Por ejemplo, puede invertir un euro en una cartera compuesta por un contrato PR y un contrato PD,  $C = (PR, PD)$ . Si el inversor decide no hacer nada y no intercambiar contratos, su ganancia en cada mercado será la siguiente:

1. Contrato binario: si el candidato ganador es del PR, entonces recibirá 1 euro por el contrato PR y 0 euros por el contrato PD; la ganancia total será igual a 1 euro.
2. Contrato índice: si el candidato del PR obtiene el 55% de los votos y el del PD, el 45%; entonces recibe 55 céntimos del contrato PR y 45 céntimos, del contrato PD; la ganancia total sería 1 euro.
3. Contrato a margen 1 a 1: si el candidato del PR gana con el margen establecido, entonces el contrato PR proporciona el doble de su coste (2 x 50 céntimos),



mientras que el contrato PD no rembolsa ningún pago; la ganancia total será de 1 euro.

Se observa que, en los tres mercados, sin hacer nada no se gana ni se pierde nada. Ahora bien, si un individuo considera que el precio del mercado es erróneo y ve una oportunidad obtener un beneficio, tendrá un incentivo para intercambiar contratos. Al hacerlo estará revelando a los demás sus expectativas. De este modo, el mercado va agregando la información privada de todos los individuos. A medida que se vayan realizando intercambios, el precio de mercado fluctuará hasta llegar a su valor de equilibrio, en donde ningún inversor está interesado en comprar o vender. Este precio de consenso se mantendrá mientras que los inversores no adapten sus expectativas por nueva información o por la incorporación de otros inversores. Se producirían de nuevo intercambios que conducirían a un precio de equilibrio.

El precio de mercado de un contrato binario se asocia con la probabilidad del resultado esperada por el mercado. Siguiendo a Servan-Schreiber (2014), si un individuo espera que la probabilidad de que el candidato del PR gane las elecciones sea del 65%, entonces su valor esperado coincide con esta,  $E(\text{valor contrato PR}) = \text{Probabilidad esperada} \times \text{Pago} = 0.65 \times 1\text{€} = 0.65\text{€}$ . Si todos los individuos tuviesen la misma expectativa sobre la probabilidad, entonces esta coincidiría con el precio. Si las expectativas son diferentes, el promedio de probabilidades esperadas coincide con el precio medio del mercado. Wolfers y Zitzewitz (2006) recurren a un modelo sencillo para justificar la interpretación del precio de un contrato binario como la probabilidad del mercado. Suponen que todos los individuos tienen una función de utilidad logarítmica y deciden el número de contratos  $x_i$  que compren maximizando su utilidad esperada

$$E(U_i) = q_i \log[y_i + x_i(1 - \pi)] + (1 - q_i) \log[y_i - x_i\pi]$$

donde  $y_i$  es la riqueza del individuo  $i$ ,  $\pi$  es el precio del contrato,  $(1 - \pi)$  es la ganancia neta en caso de éxito (premio menos coste) y  $q_i$  es la probabilidad esperada de éxito por el individuo  $i$ . Si el individuo compra  $x_i$  contratos, su riqueza aumenta en  $x_i(1 - \pi)$  en caso de éxito, pero disminuye en  $x_i\pi$ , en caso de fracaso. Derivando respecto a  $x_i$  se obtiene que

$$\frac{\partial E(U_i)}{\partial x_i} = q_i \frac{(1 - \pi)}{y_i + x_i(1 - \pi)} + (1 - q_i) \frac{(-\pi)}{y_i - x_i\pi}$$

Igualando a cero y quitando denominadores

$$q_i(1 - \pi)(y_i - x_i\pi) = (1 - q_i)\pi(y_i + x_i(1 - \pi))$$

Reordenando

$$(1 - q_i)\pi(1 - \pi)x_i - q_i(1 - \pi)\pi x_i = (1 - q_i)\pi y_i - q_i(1 - \pi)y_i$$

Y simplificando

$$x_i = y_i \frac{q_i - \pi}{\pi(1 - \pi)}$$

Esta función de demanda se anula cuando  $q_i = \pi$ , es positiva cuando  $q_i > \pi$  (desea comprar contratos al precio  $\pi$ ) y es negativa cuando  $q_i < \pi$  (desea vender contratos al precio  $\pi$ , oferta). Además, es una función lineal creciente de  $q_i$ , de sus expectativas,

pero es una función (no lineal) decreciente de  $\pi$ . Es proporcional a la renta (preferencias homotéticas).

Suponiendo que las expectativas de los individuos  $q_i$  son una variable aleatoria con función de densidad  $f(q_i)$ , entonces el mercado estará en equilibrio cuando la oferta esperada coincida con la demanda esperada

$$\int_0^{\pi} y_i \frac{q_i - \pi}{\pi(1 - \pi)} f(q_i) dq_i = \int_{\pi}^1 y_i \frac{\pi - q_i}{\pi(1 - \pi)} f(q_i) dq_i$$

Suponiendo independencia entre  $y_i$  y  $q_i$ ,

$$\int_0^{\pi} (q_i - \pi) f(q_i) dq_i = \int_{\pi}^1 (\pi - q_i) f(q_i) dq_i \rightarrow \int_0^1 (\pi - q_i) f(q_i) dq_i$$

De aquí

$$\pi = \int_0^1 q_i f(q_i) dq_i = E[q_i]$$

donde se observa que el precio de mercado coincide con la media de las probabilidades esperadas por todos los individuos.

En cambio, en un contrato índice el precio está relacionado con el porcentaje de votos que los individuos esperan que obtenga el candidato en las elecciones. Siguiendo el razonamiento de Holt (2007), si un individuo tiene la corazonada de que los precios del contrato van a subir (o bajar) intentará comprar (o vender) cuanto antes. Si la oferta de un contrato supera a la demanda, entonces el precio empezará a caer. Del mismo modo, si la demanda es más alta que la oferta, el precio empezará a subir. Las presiones de compra y venta llevarán al precio a un punto en el que la oferta sea igual a la demanda, el cual constituye un precio de consenso sobre el porcentaje de votos esperado para ese candidato.

El contrato *spread* no es tan popular como los dos anteriores y su interpretación no es inmediata. Aquí, el precio de contrato es fijo, digamos 1 euro; lo que cambia es el margen o hándicap  $y$  con la oferta y la demanda. Imaginemos un contrato PR que paga el doble de su precio si el candidato de este partido obtiene un porcentaje de votos mayor que  $y$ . La demanda y la oferta cambiarán el valor del margen  $y$  hasta que la mitad de los individuos esperen que el porcentaje de votos se situará por debajo de  $y$  y la otra mitad de individuos esperen que esté por encima de  $y$ . De esta forma,  $y$  representa la expectativa mediana del resultado  $y$ .

Un resumen de estos tres contratos y sus principales características se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Tipos de contratos (Wolfers y Zitzewitz 2004)

Tipo de contrato	Ejemplo	Detalles	Revela las expectativas de mercado de ...
Winer take all	Evento y: Al Gore gana el voto popular	El contrato cuesta \$ p. Paga 1\$ si y solo si se produce el evento y. Oferta de acuerdo con el valor de \$ p	Probabilidad de que se produzca el evento y, $p(y)$
Index	El contrato paga \$ 1 por cada punto porcentual que gane Al Gore en El voto popular	El contrato paga \$y	Valor medio del resultado y: $E[y]$
Spread	El contrato paga si Al Gore gana más de $y^*$ % de El voto popular	El contrato cuesta 1\$. Paga 2\$ si $y > y^*$ . Paga 0\$ en otro caso. La oferta varía de acuerdo con $y^*$	Valor medio de y

### 3.2 Mecanismo de comercio

Uno de los aspectos más importantes en los mercados de predicción es la coincidencia de los precios de negociación entre compradores y vendedores. Siguiendo a Pennock (2004) y Luckner (2008), el mecanismo más utilizado para esto es el CDA o de doble subasta continua, en donde los usuarios hacen las ofertas de compraventa que se ejecutarán si ambas coinciden en precio. En el caso de no coincidir, entrarán en un sistema de cola donde permanecerán hasta que se alcance el precio exigido o hasta que caduquen. Roughgarden (2016) explica el funcionamiento de este mecanismo con el siguiente ejemplo; Llegan tres órdenes:

- (1) Orden de compra de 10 acciones a 5 dólares
- (2) Orden de compra es de 5 acciones a 6 dólares
- (3) Orden de venta es de 10 acciones a 7 dólares

Como las órdenes de compra y venta no coinciden en precio no se produce ninguna transacción. Más tarde llega una opción de venta de 10 acciones a 5 dólares, a pesar de haber llegado primero la orden 1, la prioridad pertenece a la orden 2, debido a que su precio es mayor, por lo que se venderán 5 acciones a un precio de 6 dólares (El precio de coincidencia entre comprador y vendedor será el de la orden más antigua). La orden de venta se mandará de nuevo al mercado, puesto que la orden solo se ha realizado parcialmente al quedar todavía 5 acciones, las cuales se unirán a la orden 1 al no haber una orden de precio superior. Al igual que antes, la orden 1 solo se ha ejecutado parcialmente por lo que se mandará al mercado una nueva orden de compra de 5 acciones a 5 dólares.

Debido a que algunas veces los mercados de predicción no cuentan con el suficiente número de participantes este método es ineficaz, para ello surgen otros mecanismos

alternativos que garantizan que los participantes puedan aprovechar la nueva información sin tener que encontrar otro participante. Estos mecanismos son:

1 La subasta de llamada (CA) permite establecer un precio mínimo y uno máximo al cual el participante estará dispuesto a vender o comprar. Por ejemplo, se puede determinar que se venderá la acción en un rango de 70 a 75 céntimos, pudiendo así obtener más o menos beneficio dependiendo de la oferta del comprador.

2 Mercado dinámico pari-mutual (DPM), es un mecanismo híbrido entre CDA y CA, el dinero de las predicciones va a una apuesta conjunta para más tarde dividirse entre los ganadores. Este procedimiento elimina los problemas de liquidez que tiene el CDA, aunque la consecuencia es la pérdida de incentivos para las apuestas más tempranas ya que la estrategia más lógica es esperar justo al final para apostar.

3 Reglas de puntuación del mercado (MSR), actúa como un doble mercado que proporciona liquidez infinita y permite agregar al instante la información.

### 3.3 Incentivos

Para atraer a los usuarios es necesario poseer un atractivo sistema de incentivos que motive a los participantes a revelar su información. Los incentivos pueden ser de diferente índole, y debido a las restricciones del juego que se han mencionado con anterioridad a menudo el dinero utilizado es dinero ficticio tal y como se verá con los ejemplos de diferentes empresas dedicadas a estos mercados en la siguiente sección.

Yang (2014) expone los diferentes enfoques comparando ambos tipos de incentivos. Por un lado están los estudios de Hanson (1998), los cuales afirman que los mercados de predicción funcionan mejor con dinero real, ya que los participantes procuran dar mejor uso de su dinero provocando que estén mejor informados.

Por otro lado está el enfoque de uso de dinero virtual u otros incentivos no monetarios, los cuales pueden llegar a ser igual de eficaces que los económicos. De hecho, Wolfers et al. (2004) realizó un estudio sobre el dinero virtual y real que apoyaba la afirmación anterior; *Prediction Markets: Does Money Matter?* El estudio era una comparación de pronósticos de la temporada de NFL del 2003 entre la página Tradersport, que utilizaba dinero real, y la página Newsfuture, que utilizaba una moneda virtual. Véase también los ejemplos de Servan-Schreiber et al. (2004), Rosenbloom y Notz (2006) y O'Leary (2011) los cuales determinaron que la utilización de dinero real o virtual como incentivo produce unos resultados muy similares.

A pesar de los dos diferentes enfoques es evidente que un buen sistema de incentivos independientemente de su tipo fomenta la participación y por lo tanto la puesta en común de información.

### 3.4 Participantes

La información grupal es necesaria para la toma de decisiones pues a menudo son mejores o más precisas que las que podría tomar un solo individuo de ese mismo grupo, incluso si esa persona es considerada un experto (Surowiecki 2005).

Los mercados de predicción solo funcionan si se une a él participantes con información relevante, por ello se podría pensar que invitar a expertos traería ventajas pero esto no es así. Ya que la diversidad de información es necesaria para crear una buena base para el inicio del comercio, el desacuerdo entre los participantes es deseable. Por lo que

habrá que crear grupos heterogéneos, es decir, grupos de personas de diferente edad, género o profesión, cada individuo presentaría nuevas ideas y diferentes perspectivas ante la misma situación. Al contrario que el grupo homogéneo, formado por expertos, cuyos enfoques serán muy similares (Surowiecki 2005). Además el uso de expertos es contraproducente debido a que produciría comportamientos rebaño, donde se siguen las opiniones de una persona que se encuentra en una postura social superior, y esto merma la inteligencia del grupo (Luckner 2008).

#### 4. APLICACIONES

Según su ámbito de aplicación, los mercados de predicción pueden ser públicos o privados. Entre los primeros cabe destacar el Mercado Electrónico de Iowa (Rhode y Strumpf 2004); entre los segundos, los mercados corporativos de Microsoft, Google, Ford (Cowfil y Zitzewitz 2014). Las principales diferencias entre estos mercados se resumen en el Cuadro 3, véase, por ejemplo, Cowgill *et al.* (2008) y Yang (2014). Mientras que la información que se pretende agregar en los mercados de predicción privados es confidencial o interna (por ejemplo, volumen de ventas de una empresa), la de los mercados de predicción públicos está disponible para todo el público. Además, el personal seleccionado en un mercado de predicción privado procede de diferentes áreas de la empresa que tienen acceso a la información privilegiada, mientras que cualquier individuo puede participar en un mercado de predicción público. Dado que la participación en los mercados de predicción es mayor en los públicos y considerablemente menor en los privados, la liquidez y la heterogeneidad de los participantes son mayores en los primeros que en los segundos. Por consiguiente, los participantes son más neutrales al riesgo en los privados.

Cuadro 3 Diferencias entre mercados públicos y privados (Fuente: Yang 2014)

Aspectos	Mercados Públicos	Mercados Privados
Enfoque de mercado	Eventos públicos	Problemas corporativos
Participantes	Individual	Empleados corporativos seleccionados
Tamaño del mercado	Grande	Pequeño
Información agregada	Información pública	Información especializada Sobre diferentes eventos de negocios
Duración del mercado	Largo	Corto
Liquidez de mercado	Probablemente alta	Probablemente restringida
Comportamiento de los participantes	Menos neutral al riesgo	Más neutral al riesgo

#### 4.1 Mercados de predicción públicos

##### 4.1.1 Mercado Electrónico de Iowa

El Mercado Electrónico de Iowa (IEM, Iowa Electronic Markets) se considera como el primer mercado de predicción moderno y viene funcionando desde 1988 como herramienta didáctica en la Universidad de Iowa. Actualmente hay más de 100 universidades adscritas a este proyecto, entre las que cabe citar las de Harvard y el MIT, que lo utilizan en las materias de microeconomía, ciencias políticas o finanzas.

Según Luckner (2008), el IEM reúne la mayoría de las características requeridas para que un mercado de predicción sea eficiente: opera con contratos Winner-take-all e Índice, implementa el mecanismo CDA al no haber problemas de liquidez debido a su gran volumen de participantes, y utiliza un correcto sistema de incentivos. Quizás, el único requisito que no cumple es el de diversidad del grupo, puesto que los participantes no son una muestra representativa de la sociedad estadounidense, siendo alrededor del 90% de los usuarios de la Universidad de Iowa junto con otras universidades estadounidenses, hombres blancos, con título universitario y mayoritariamente republicanos. Sin embargo, este sesgo de selección no se considera un problema porque los participantes deben predecir cómo votará la población en su conjunto. Gomme (2003) destaca la eficiencia de las predicciones del IEM sobre las de las encuestas electorales, ya que tan solo presenta un error del 1,37%. Este autor en su trabajo también trata de explicar el funcionamiento del IEM y el comportamiento de un sujeto dependiendo de los precios de la acción en cada momento en este mercado

El IEM utiliza diferentes tipos de contratos dependiendo del evento, el contrato “index” o voto compartido para eventos políticos, el contrato “Winer take all” para contratos de estructura binaria y los contratos condicionales cuando es necesario que ocurra un evento para que se materialice el segundo.

Respecto a los incentivos, los participantes utilizan dinero real, pudiendo comprar diferentes contratos hasta un límite de 500 dólares siendo la inversión mínima 5 dólares. Esta recompensa provoca un mayor grado de interés, lo que lleva a los participantes a estar más informados y documentados para realizar las predicciones sobre las diferentes cuestiones, como eventos políticos, ventas y beneficios de empresas o incluso las ganancias generadas por una película.

para ello posee sistemas que tratan de minimizar el arbitraje. Con todo lo anterior unido al gran tamaño del mercado y el hecho de que solo se puedan realizar transacciones de un máximo de 500\$, las cuales suponen una relación ínfima en comparación con la cantidad total de transacciones del mercado, provoca que sea casi imposible una manipulación a largo plazo. Aunque si es cierto que algunos estudios demuestran que la manipulación es posible sus efectos son transitorios en los precios (Berg y Rietz 2006).

Joyce Berg es el actual director del IEM que junto a Thomas Rietz, involucrado también en el proyecto, han realizado las mayores aportaciones sobre el IEM. A través de sus investigaciones observaron la introducción de robots en el mercado que aprovechaban el arbitraje para obtener ganancias. También determinaron a través de sus estudios que las grandes órdenes de compraventa al utilizar el método CDA no afectaban relativamente a los precios. Véase la explicación de Berg y Rietz (2006) “Si el mejor pedido actual es de 0,520\$ por diez acciones de un contrato y un participante pone una orden para comprar diez acciones, diez contratos se negociarán, y el nuevo mejor pedido será el próximo pedido en la cola, digamos, 0,525\$. Si el participante hace un pedido para comprar veinte o cien o incluso mil acciones, sucede lo mismo: se negociarán diez contratos, y la nueva mejor solicitud será la próxima en la lista. El resto de la orden del participante se cancela”.

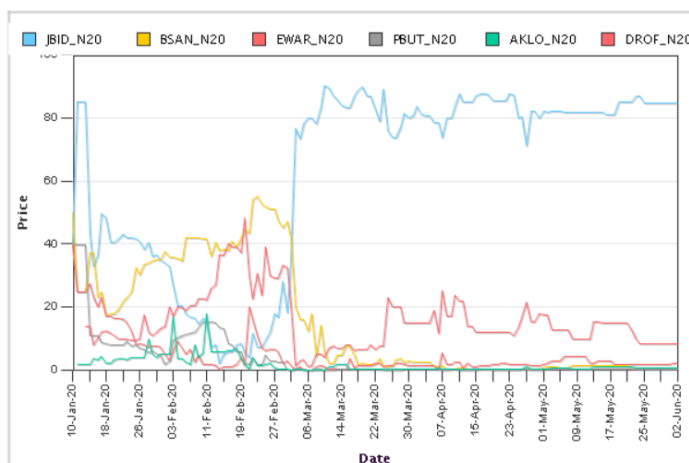
Actualmente, la Universidad de Iowa tiene abiertos tres mercados de predicción relacionados con las elecciones a la presidencia de los Estados Unidos:

1. Candidato del partido demócrata para las elecciones de 2020 (Figura 1);
2. Ganador de las elecciones (contrato winner-take-all, Figura 2) y ganador de las elecciones con un determinado porcentaje de votos (contrato índice, Figura 3);

3. Control de congreso (Figura 4), dentro de este mercado existen otros dos mercados para el número de escaños republicanos en el senado y el número de escaños demócratas para la cámara democrática.

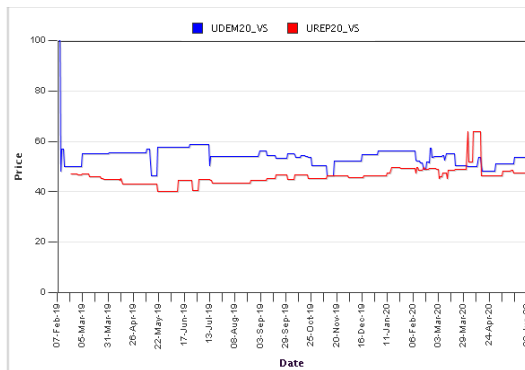
Antes de las elecciones presidenciales se desarrollan en todos los estados las primarias de cada partido, en las que se elige al candidato demócrata o republicano que los representará, en el caso de los demócratas la “lucha” estaba igualada entre los candidatos Joe Biden y Bernie Sanders. En la Figura 1 se observa un gráfico sobre la evolución de los dos candidatos demócratas entre los días 10 de enero y 2 de junio siendo el amarillo Bernie Sanders y el azul Joe Biden. Entre los meses de enero a febrero Sander despunta debido al abandono de otros contendientes y al posible plan del comité nacional demócrata para cambiar las reglas, permitiendo a los superdelegados votar en la primera ronda con el objetivo de debilitar su candidatura, llegando su cotización a un máximo de 55 centavos. Tras los dos “supermartes” en los que se votaron primero en 14 estados y más tarde en 6, se obtuvo una ventaja favorable para Biden por lo que Sander renunció a su nominación. Actualmente, Biden se postula como claro ganador con una cotización a 3 de junio de 88 centavos. La otra opción destacable tras la renuncia de Sanders es que cualquier otro candidato gane la nominación (color rojo), aunque esta haya disminuido paulatinamente su cotización hasta los 8 centavos actuales. Este es un claro ejemplo de cómo dependiendo del momento temporal y la información disponible los precios de cotización pueden variar.

Figura 1 Predicción de votos de cada candidato (Fuente: Página web IEM)



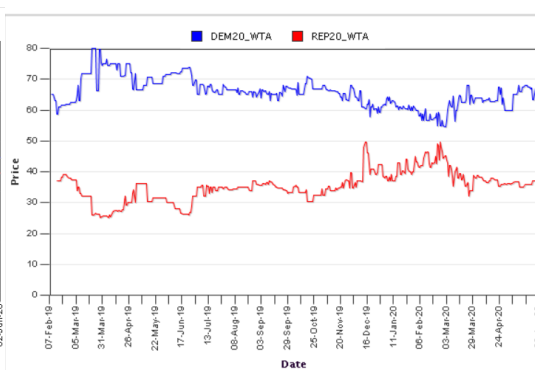
Para este mercado hay que mencionar la particularidad del método de las elecciones en EE. UU. Por un lado nos encontramos el voto popular representado en la Figura 2 que detalla el total de votos nacionales. En este sistema obtener la mayoría no significa ganar las elecciones, ya que cuando se gana el voto popular en un estado se obtienen todos sus delegados. Este método provoca que el voto en los estados pequeños posea mayor valor que en los grandes, por lo que se puede tener mayoría de votos pero no de delegados. A excepción de principios de abril donde la situación se invierte coincidiendo con la retirada de Sander, el voto popular lo obtendrían los demócratas. Respecto al ganador de las elecciones (Figura 3) los demócratas parecen favoritos ya que se sitúan por encima de los republicanos con cotizaciones de 67 centavos frente a una de 33 centavos.

Figura 2 Voto popular



(Fuente: Página web IEM)

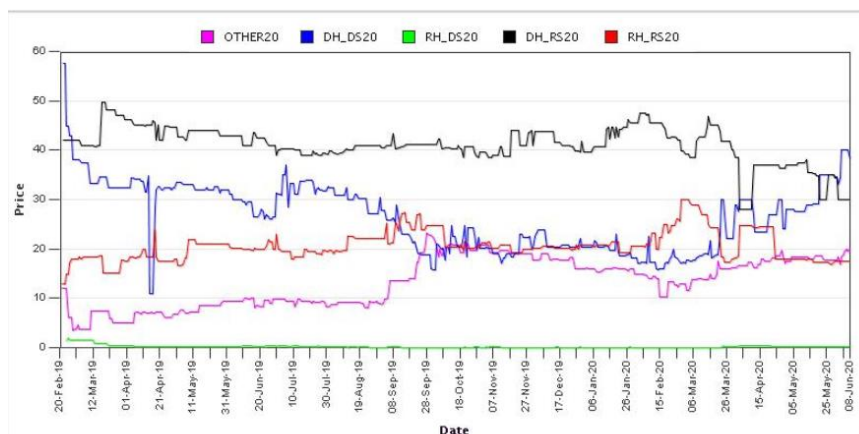
Figura 3 Ganador elecciones



(Fuente: Página web IEM)

En el tercer mercado (Figura 4), se ofrecen las diferentes combinaciones entre cámara y senado, y si estas tendrán mayoría demócrata o republicana. La opción con mayor fuerza para los participantes hasta el 15 de abril era una cámara demócrata y un senado republicano, pero a partir de esta fecha surgió un cambio de tendencia hacia una cámara y un senado demócratas con una cotización de 29 centavos para la primera opción y 38 para la segunda a 3 de junio.

Figura 4 Distribución cámara y senado (Fuente: Página web IEM)



## 4.2 Mercados de predicción privados

El éxito de los mercados de predicción públicos ha provocado el aumento del interés en introducir estos mercados dentro de organizaciones privadas con el objetivo de agregar la información que se encuentra en las diferentes jerarquías, pero a diferencia de los públicos, en estos mercados la participación suele estar limitada por razones de confidencialidad. La limitación del mercado genera una serie de sesgos al poseer los usuarios una mayor influencia sobre los precios, otros sesgos que pueden influir sobre los empleados son las percepciones erróneas de probabilidad o aversión a la pérdida. También existen otros problemas dentro de estos mercados como la disminución de la neutralidad en las predicciones o la dificultad de entrada a árbitros cuando existe una ineficiencia en el mercado (Cowfil y Zitzewitz 2014).



#### 4.2.1 Empresas de tecnología

El mercado de predicción de Google (GPM) está basado en el IEM. Se plantean preguntas como: ¿Cuántas personas se crearán un Gmail?, ¿Se terminarán a tiempo los diferentes proyectos en curso desarrollados por la empresa? Este sistema descentralizado fue diseñado por Bo Cogwill y lanzado en 2005, primando en él el anonimato para conocer la opinión de los empleados sin censura, pues de otra manera no se conocerían de forma efectiva. De esta manera, se crea una Big Data con todo el material obtenido y a través de los resultados que se muestren, los directivos podrán tomar mejores decisiones.

En un inicio la implantación del nuevo sistema no fue muy efectiva debido al desconocimiento y los pocos usuarios participantes, pero tras modificaciones se consiguió una mayor eficacia basada en la simplificación del sistema y la mayor participación estimulada a través de incentivos.

El dinero que se utiliza es virtual, Goobles, para evitar así comportamientos contraproducentes. El equipo de GPM crea diferentes eventos relacionados con temas de interés de la empresa como con objetivos corporativos. En estos eventos se dará la opción de elegir la alternativa que se crea más conveniente y en el caso de que se materialice se pagará con un Gooble. Esto se realiza trimestralmente y el saldo final de Goobles de cada usuario se convierte en boletos de Lotería los cuales otorgan a los ganadores 1.000 dólares en caso de ganar, así como como camisetas personalizadas y otros regalos. Al usuario con mayor número de Goobles se le recompensará con 1.000 dólares. Todas estas medidas llevadas a cabo se utilizan para motivar a los usuarios a ser más acertados en su predicción y para atraer nuevos participantes y aumentar el flujo de datos.

El mercado de predicción de Intel, cuyo principal objetivo es agregar la información conocida de los clientes que poseen las diferentes secciones de la empresa como marketing, ventas o planificación, para poder ser más exactos que los propios pronósticos oficiales. Intel ya poseía sistemas de redes informales dentro de la organización para compartir información entre empleados con el objetivo de ajustar la demanda, pero estos no eran muy efectivos. Debido a esto se decidió implantar la estructura de mercados de predicción apoyados en el anonimato e incentivos.

Este mercado de predicción interna es diferente al de Google, puesto que en lugar de responder ante un evento o cuestión planteada con una única respuesta puedes responder como crees que va a evolucionar a lo largo del tiempo la misma variable. Por ejemplo, se puede indicar que las ventas en los meses de abril y mayo llegarán a las 1.000 unidades, pero en los meses de verano bajarán las ventas a 800 unidades. Ese método se utiliza para ser más exacto y lograr una mayor precisión en las respuestas. Este objetivo se ha logrado, siendo los resultados iguales a los pronósticos oficiales de la empresa y en algunos casos incluso mejores en hasta un 20%.

El director de Intel explicaba los puntos básicos que han llevado al éxito de la implantación de este nuevo sistema: “Los factores clave que creemos que han llevado a un buen desempeño son el anonimato y los incentivos que fomentan la información honesta e imparcial. El promedio de opiniones múltiples, que produce señales suaves y precisas y la retroalimentación, que permite a los participantes evaluar rendimiento pasado y aprender a sopesar información y producir mejores pronósticos”.

Microsoft también comenzó a implementar este sistema, Berg (2007) resumió la historia de la experiencia de Microsoft con los mercados de predicción, los cuales comenzaron en 2003 e inicialmente usaron un método llamado intercambio de pronóstico de información. Por su parte O'Leary (2011) también habla sobre el caso de Microsoft; "A partir de 2006, Microsoft expandió esos esfuerzos con lo que se denominó "Punto de predicción" a lo largo de los años, Microsoft ha utilizado una serie de mercados de predicción para atajar un número de problemas, en los que se plantean cuestiones como "¿Cumplirá la empresa con su horario? o ¿Cuántos errores habrá en el software?".

Se puede destacar que los mercados privados han tenido cierto éxito explicado por O'Leary (2011) "Los mercados internos pueden recopilar información que normalmente no se puede recopilar como parte de la jerarquía de gestión normal, llegando a aquellos que no están en la jerarquía de gestión, los cuales conducen a información potencial y ayudan a mitigar asimetrías de información", por lo que a pesar de los fallos que tienen, su uso dentro de las empresas si es recomendable para tomar mejores decisiones.

#### **4.2.2 Lanzamiento de nuevos productos**

A diferencia de los mercados de predicción, los estudios que se realizan para conocer la viabilidad de un nuevo producto se basan en encuestas de posibles consumidores individuales, que ayudan a crear un modelo de pronóstico que predice el éxito o no de un producto. Este método puede ser poco efectivo debido a que conlleva altos costes en tiempo y dinero y puede no motivar suficientemente al encuestado.

Es por esto por lo que los mercados de predicción pueden ser una herramienta muy útil para predecir el posible éxito de un nuevo producto, de hecho Google los utiliza para conocer el alcance del nuevo producto. Los mercados de predicción poseen una serie de características que los hace perfectos para la predicción de nuevos productos descritas por Hua Ho (2007), entre las que se encuentra las recompensas, la retroalimentación que fomenta la actualización de las creencias, la eficiencia y la capacidad de agrupar a una gran multitud de usuarios a un bajo coste. Este autor en su estudio sobre los mercados de predicción llega a la conclusión de que las empresas líderes deben utilizar los mercados de predicción para pronosticar la demanda de los nuevos productos antes de ser lanzados. Esto les permitirá apostar por las ideas correctas y planificar mejor su lanzamiento por lo que desarrollarán una ventaja sobre las otras empresas que no los utilizan.

Matzler et al. (2013) realizaron un experimento para conocer si los mercados de predicción eran realmente efectivos para el lanzamiento de nuevos productos, para ello involucró a las principales marcas de ventas de esquís y creó una aplicación relacionada con Facebook para poder aprovechar la gran cantidad de usuarios que posee esta web.

En palabras de Matzler et al. (2013) "El objetivo de este mercado de predicción era pronosticar la cuota de mercado de cuatro innovaciones en cuatro mercados diferentes Race Skis, Technology Products, Powder Segment y Women Skis". Las preguntas estaban relacionadas con la cuota de mercado de las diferentes innovaciones y eran diferentes para los diversos mercados mencionados anteriormente, si la acción cotizaba a 10 euros significaría que obtendría el 10% de la cuota de mercado. Los incentivos utilizados para aumentar la motivación consistían en productos de esquí sorteados al azar entre los usuarios más activos, también se creó un ranking y una lista donde se podían ver todas las transacciones.

La aplicación creada para realizar las predicciones se llamó PIM sport y al registrarte se le entregaba al usuario 10.000 dólares de dinero virtual y la página poseía una amplia descripción de cada producto. El experimento se inició 12 días antes del comienzo de la temporada de esquí y los resultados fueron comparados con las ventas al final de la temporada, reportando unos resultados finales que arrojaron una desviación entre el 2,74% y el 9,09 %, sobre las ventas reales. En su mayoría los errores fueron de un porcentaje muy bajo a excepción de la última cifra nombrada que corresponde al producto Women skis que obtuvo un bajo número de transacciones entre los usuarios. Pese a todo lo anterior, se podría afirmar que los mercados de predicción para nuevos productos son realmente eficientes.

## **5. COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS DE PREDICCIÓN**

La eficiencia de los mercados proviene de la agregación de la información de los individuos en el mercado. Los mercados motivan al participante a convertirse en un “experto” al realizar pequeñas investigaciones para concretar mejor su predicción. A través de estas investigaciones se obtienen pronósticos que no se desvían en gran medida de la realidad.

### **5.1 Mercados de predicción frente a encuestas de opinión**

En el ámbito político, la evidencia empírica parece sugerir que la acuracidad de los mercados de predicción supera a la de las encuestas electorales. Wolfers y Zitzewitz (2004) compararon las predicciones de las encuestas realizadas por la empresa Gallup con las del IEM en cuatro elecciones presidenciales. El error porcentual absoluto medio (MAPE) fue del 2.1% para las primeras y del 1.5%, para las segundas. Berg et al. (2008) realizaron un estudio similar basado en cinco elecciones presidenciales desde 1988 a 2004 y 964 encuestas. Aportaron evidencia de que los mercados de predicción batían a las encuestas a mayor horizonte de previsión. Estos resultados no dejan de ser llamativos dado que, como señala, Servan-Schreiber (2012), existe un evidente sesgo de selección los participantes del IEM, que son típicamente jóvenes, varones, caucásicos y bien educados.

Sin embargo, y como apunta Roughgarden (2016), los mercados de predicción no son infalibles y pueden llevar a errores clamorosos. Por ejemplo, en 2016 el IEM otorgó a Hillary Clinton un 80% de posibilidades de ganar las elecciones presidenciales, resultado similar al de muchas encuestas, pero a pesar de que tanto los mercados de predicción como las encuestas eran favorables para Hilary, fue Donal Trump quien ganó. Otro claro ejemplo son las predicciones del Brexit, que apuntaban a una no salida por parte del Reino Unido de la Unión Europea, pero nuevamente los mercados de predicción fallaron.

Atanasov et al. (2007) realizaron un estudio a gran escala durante dos temporadas en el que se comparó los mercados de predicción con las encuestas, en el que participaron 2400 personas y realizaron pronósticos sobre 261 eventos políticos. Se asignó aleatoriamente a los participantes en un método u otro, cabe destacar que en las encuestas los juicios de probabilidad se podían realizar de manera individual o en equipo. En ambas temporadas los pronósticos de los mercado de predicción fueron más acertados que las encuestas individuales, pero no que las grupales. Los resultados sugirieron que las encuestas de predicción grupales con ciertas características como el feedback o la agregación estadística, son una alternativa atractiva a los mercados de predicción.

A pesar de estos dos importantes sucesos, se puede determinar que la eficiencia de los mercados de predicción está sustentada y demostrada en diferentes estudios, aunque esta no es del 100%. En todo caso, la agregación de la información junto con el sistema de incentivos y funcionamiento permite afirmar que son más exactos que las encuestas y que podrían sustituirlas en un futuro si estos consiguieran un mayor desarrollo.

## **5.2 Mercados de predicción frente al método Delphi**

El método Delphi es también un mecanismo de agregación de información para conocer cómo evolucionará un determinado fenómeno en el futuro. Se utilizó por primera vez en 1950 por el gobierno de Estados Unidos para determinar el número necesario de bombas que se requerían, y de esta forma reducir la producción de munición y ahorrar costes y tiempo.

El funcionamiento de este método consiste en reunir a una serie de expertos para someterles a un cuestionario y, tras realizar un análisis de los resultados, se les repite el cuestionario para que lo vuelvan a responder con el objetivo de llegar a un consenso. Los expertos deberán razonar sus pronósticos, lo que da lugar a una retroalimentación cuando se vuelve a realizar de nuevo el cuestionario.

Este método es utilizado por las empresas para la detección de las futuras tendencias de los mercados con el fin de adelantarse a ellas y en el ámbito político para conocer los posibles pensamientos de los votantes. Este procedimiento tiene ciertas ventajas como la opinión objetiva y directa de expertos, garantizada por el anonimato. A su vez, conlleva inconvenientes como la dificultad de realizar un buen cuestionario o el coste de este. Al igual que los mercados de predicción este método permite agregar opiniones diversas por lo que ambos métodos pueden ser comparados.

Green et al. (2007) describen los beneficios de utilizar el método Delphi frente a los mercados de predicción:

1. La gama de aplicación es mayor por lo que permite abordar cuestiones más complejas.
2. Los mercados de predicción están expuestos a la manipulación a través de la especulación, en gran medida por la posibilidad de obtener un rédito económico. Este hecho no sucede con los expertos al no existir tal motivación por lo que la opinión será más objetiva.
3. Puede aparecer cierta ineficiencia cuando en los mercados de predicción se produce un movimiento en cascada, el cual está generado por las suposiciones de ciertos participantes que creen que determinadas fluctuaciones de los precios están generadas por la aparición de nueva información, lo que impulsa a otros participantes a imitarlos.
4. Este método solo necesita entre 5 a 20 expertos para ser efectivo, a diferencia de la gran cantidad de usuarios necesarios en un mercado de predicción.

De lo anterior, se puede deducir que ambos métodos son útiles, aunque en determinadas situaciones uno puede ser mejor que otro. Por ejemplo, los mercados de predicción son más útiles cuando se trata de problemas a corto plazo y cuando estos son más fáciles de medir o cuando se quiere agregar la información de un gran número de personas. En cambio, el método Delphi es más útil cuando la incertidumbre es mayor, pues permite una comunicación entre los participantes y el surgimiento de nuevas ideas.

### 5.3 Algunos problemas de los mercados de predicción

La principal problemática de los mercados de predicción es la posible manipulación de estos, la cual puede darse de dos maneras; una al obtener datos distorsionados, pues el hecho de que todo el mundo pueda participar incitaría a personas sin conocimientos o información a hacerlo, lo que provocaría que los promedios no fueran tan ajustados. El otro tipo de manipulación es una manipulación más palpable. Al haber recompensas económicas en muchas ocasiones con dinero real, los usuarios podrían pretender manipular las predicciones para obtener un rédito económico.

Wolfers y Zitzewitz (2004) trataron la posible manipulación de los mercados de predicción a través de los datos obtenidos y los diferentes casos estudiados, determinando que la manipulación de estos es poco probable. Así mismo, concluyeron que la probabilidad de manipulación sería menor cuanto más fuerte fuese el mercado. Exponiendo diferentes ejemplos como los de Strumpf (2004), el cual realizó apuestas aleatorias de 500 dólares en el Iowa Mercados electrónicos para rastrear su efecto o Camerer (1998), el cual intentó manipular las apuestas en carreras de caballos cancelando grandes apuestas en el último momento. Otro caso de estudio de estos autores fue la manipulación de los mercados de DARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa Americana) respecto a los contratos que tenían que ver con terrorismo o asesinatos, pero llegaron a la conclusión de que las preocupaciones eran infundadas. “Esta preocupación puede haber estado fuera de lugar, tanto porque era improbable que los mercados planteados incluyeran terrorismo o contratos de asesinato, y como porque la pequeña escala de estos mercados significa que los terroristas no habrían podido ganar mucho en relación con la tasa de cambio para un asesinato”.

Por su parte, O’Leary (2011) centró sus estudios en la problemática de los mercados internos de las empresas. Expone el alto coste de la implantación de estos mercados, no solo en el ámbito técnico, es decir, el coste del software, sino el coste derivado del tiempo que emplean los trabajadores en realizar las predicciones “Claramente, el tiempo dedicado a los mercados es tiempo que podrían pasar en otras áreas. En consecuencia, las predicciones de los mercados deben proporcionar información o beneficios adicionales para ser rentables”. Otro posible problema trata sobre la información a la que tienen acceso los participantes, la cual podría modificar significativamente los resultados. El grueso de la empresa suele estar constituido por empleados de rango medio y bajo los cuales no tienen acceso a información privilegiada. De los conocimientos de estos empleados dependerán las oscilaciones de las acciones por lo que los resultados pueden resultar segados; “El personal junior puede estar más aislado de las realidades políticas de la alta gerencia y así ser más honesto, por lo tanto, la organización debe preguntarse a sí misma ¿Qué información desean recopilar y difundir?”. A su vez, el autor también hace hincapié en el sistema de incentivos tratado con anterioridad, así como la percepción de ciertos usuarios de los mercados de predicción como un juego, esto conllevaría opiniones negativas al considerarlo como inapropiado y no involucrarse realmente.

A pesar de la problemática citada, se llega a la conclusión de que los mercados de predicción suponen más ventajas que desventajas, siendo producto de esta conclusión la implantación de estos en las principales multinacionales tecnológicas.

## 6. DISEÑO DE UN MERCADO DE PREDICCIÓN UNIVERSIDAD CANTABRIA

Los mercados de predicción pueden aplicarse a diferentes escenarios. En este caso, se intentará trazar un posible mercado de predicción para la universidad de Cantabria, definiendo quienes serán los participantes, cuál será el objetivo y cuáles serán los incentivos que atraigan a los usuarios a participar.

El reflejo tiene que ser el IEM, dado que sus características le han llevado al éxito y el proyecto sería muy similar. Por lo tanto, en el mercado de predicción participarán estudiantes de la universidad de Cantabria. Actualmente la universidad cuenta más de 11.000 estudiantes, lo que sería un número razonable para lograr un buen mercado de predicción en el que hubiese suficiente movimiento en la compraventa de acciones y agregación de información. Pero hay que tener en cuenta que mucha gente no participará por lo que lo ideal sería crear una buena base de incentivos que realmente consigan captar a la mayor parte de alumnado.

El objetivo deberá ser puramente científico, por lo que todos los datos obtenidos tendrán que ser utilizados en las diferentes carreras, aunque sería más común que estos datos se analicen más en las carreras sociales.

Los mercados de predicción tendrán más éxito cuando los eventos planteados sean discutibles, es decir, cuando haya diferentes opiniones sobre el mismo evento, ya que proporcionarán mayor entretenimiento a los participantes y estos poseerán más información. También es más beneficioso para el mercado que la información sea ciertamente ambigua y que toda la información no sea privada, puesto que el que tenga acceso a ella estará altamente informado y puede “expulsar” del mercado a los que no lo están, (Wolfers y Zitzewitz 2004). Por lo tanto, las preguntas tendrán que ser sobre eventos de actualidad, los cuales nos permitan estar fácilmente informados sobre ellos y que resulten suficientemente interesantes para que pueda haber diferentes opiniones. El ámbito más común serán temas políticos, aunque también se podrían incluir temas económicos que puedan ser palpables y pronosticables a corto plazo. Las preguntas pueden ser desde quien cree que será el próximo presidente de España o en que si este año el PIB per cápita subirá o bajará.

Los mejores diseños de mercados de predicción fracasarán si estos no poseen un buen sistema de incentivos y motivaciones que inicien las acciones. La mayoría de los mercados de predicción no son lo suficientemente grandes pero el hecho de incluir el dinero, así como la posibilidad de enfrentar a los diferentes usuarios entre ellos suele ser suficiente motivación para que el mercado se desarrolle; (Wolfers y Zitzewitz 2004). Por lo tanto, los incentivos serán la clave para el posible éxito de este, aunque en un centro universitario es ciertamente arriesgado utilizar dinero real debido a las posibles críticas, como la afirmación o creencia de que se está fomentando el juego. Sin embargo, a pesar de que se exponga el proyecto a críticas, es necesario la utilización del dinero real porque este suele generar la motivación necesaria para atraer a los participantes. La mejor opción sería imitar el proyecto de la universidad de Zúrich en el que se le entrega a los participantes cierta cantidad de dinero real, pero en ningún caso pueden apostar dinero propio o pueden endeudarse.

El sistema de incentivos adecuado constaría de 3 diferentes partes, el primero el que se ha citado anteriormente que será las ganancias por realizar predicciones más acertadas, el segundo una tabla con todos los participantes en el que se pueda ver el posicionamiento en función de los aciertos de cada participante, así como las predicciones a modo de retroalimentación como se hacía en el mercado de predicción interno de Intel. Por último, ciertas actividades realizadas en la Universidad, por ejemplo,

la actividad física o ciertas actividades solidarias son canjeables por créditos universitarios. Al final la realización de buenas predicciones depende ciertamente de cuanta información se posea, y esto requiere que se invierta tiempo, por lo que se propone que si durante toda la carrera se ha participado en el proyecto de forma continua y teniendo un rendimiento aceptable, esto sea equivalente a eximir al alumno de realizar una asignatura optativa en el último año.

Respecto al mecanismo utilizado, según Wolfers y Zitzewitz (2004) los nuevos mercados de predicción utilizan el mecanismo Dynamic Pari-Mutuel Market (DPM) en el que el dinero de todas las apuestas iría a una bolsa común para luego dividirlo entre los participantes, permitiendo al modelo tener mayor liquidez si el número de participantes no fuese muy elevado y no se produjera mucho movimiento en las acciones.

Antes de poner en marcha este proyecto sería conveniente invertir dinero en crear una plataforma que fuera de fácil manejo y comprensión, así como tiempo para poder explicar a los participantes su funcionamiento y ventajas. De esto dependerá en gran medida su acogida entre los estudiantes y su decisión de participar de forma regular y esto determinará si el proyecto tiene éxito o no.

## **7. CONCLUSIÓN**

Este documento ha introducido los mercados de predicción, además de describir sus fundamentos teóricos, así como sus elementos claves en el diseño. Con el objetivo de resumir gran parte de la literatura y agruparla en un mismo trabajo, centrándose más en el ámbito político. Se ha comparado los mercados de predicción con otros métodos pronosticadores, demostrando que los mercados de predicción pueden ser mejores debido a su dificultad para ser manipulados y a su eficiencia a la hora de agregar información.

Gracias a esto se puede llegar a la conclusión que los mercados de predicción son un éxito en su forma teórica, pero también es cierto que se ha visto como diversas páginas asociadas a la prestación de servicios de mercados de predicción han cerrado y como después de cierto auge que tuvieron al principio, este se ha ido diluyendo. Los mercados de predicción en sí poseen un gran potencial, pero el éxito de ellos depende fundamentalmente de su diseño y en cierto modo de los incentivos. Por ello se puede destacar el éxito de los mercados, cuando estos no tienen ánimo de lucro, es decir, cuando las empresas u organizaciones que los aplican utilizan los resultados para tomar mejores decisiones. En estos casos, si es evidente como los incentivos no monetarios realmente funcionan ya que en este escenario los usuarios no buscarían tanto un objetivo económico sino de reconocimiento.

En conclusión, estas herramientas no son muy utilizadas actualmente, excepto por las grandes compañías tecnológicas, pero con un mayor desarrollo e interés es muy probable que puedan implantarse en otra serie de ámbitos donde pueden ser útiles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aldous, D.J, 2013. Using Prediction Market Data to Illustrate Undergraduate Probability. *Taylor & Francis, Ltd. on behalf of the Mathematical Association of America*, 120(7), pp. 583-584.
- Arrow, k.J. Forsythe, R. Gorham, M. Hahn, R. Hanson, R. Ledyard, J.O. Levmore, S. Litan, R. Milgrom, P. Nelson, F.D. Neumann, G.R. Ottaviani, M. Schelling, T.C. Shiller, R.J. Smith, V.L. Snowberg, E. Sunstein, C.R. Tetlock, P.C. Tetlock, P.E. Varian, H.R. Wolfers, J. Zitzewitz, E, 2008. The Promise of Prediction Markets. *Science*, 320 (877-878).
- Wolferes, J. Ziziwitz, E. Snowberg, E, 2012. Prediction Markets for Economic Forecasting. *NBER working paper series*, 50 (3).
- Surowiecki, J, 2004. *The wisdom of crowds*. London, United Kingdom: Little, Brown Book Group.
- Servan-Schreiber, E. Wolfers, J. David M. Pennock, D. M, 2004. Prediction Markets: Does Money Matter? *Routledge*, 14(3), pp. 243-251.
- Servan-Schreiber, E, 2012. Prediction Markets: Trading Uncertainty for collective Wisdom. pp. 34-53.
- Robert, E.S. Wlezien, C, 2012. Markets vs. polls as election predictors: An historical assessment. *Electoral Studies*, Issue 31, pp. 532-539.
- Green, K. C. Amstrong, J. S. Grafe, A, 2007. Methods to Elicit Forecasts from Groups. *MPRA Paper*, 4999(7).
- Cowgill, B. Zitzewitz, E, 2015. Corporate Prediction Markets: Evidence from Google, Ford, and Firm X\*. *The Review of Economic Studies*, 82(4), pp. 1309-1341.
- Wolfers, J. Zitzewitz, E, 2004. Prediction Markets. *Journal of Economic Perspective*, 18(2), pp. 107-126.
- Luckner, S, 2008. Prediction Markets: Fundamentals, Bled, Overcoming Boundaries through Multi-Channel Interaction.
- O'Leary, D. E, 2011. Prediction markets as a forecasting tool. *Advances in Business and Management Forecasting*, 8, pp. 169-184.
- Roughgarden, T, 2016. Prediction markets, Stanford: *Incentives in Computer Science*.
- Berg, J. R. T, 2006. The Iowa Electronic Markets: Stylized Facts and Open Issues. pp. 142-169.
- Gomme, P, 2003. Iowa Electronic Markets. Federal Reserve Bank of Cleveland, Issue 385.
- Cao, T, 2013. Arbitrage In Prediction Markets. Wellington, s.n.
- Holt, C. A, 2007. Markets, Games, & Strategic Behavior. En: Virginia : *Pearson Adisson Wesley*, pp. 423-431.



Berg, J.E. Nelson, F.D. Rietz, T.A, 2008 Prediction market accuracy in the long run 42 24 *International Journal of Forecasting* 283.

Atanasov, P. Rescober, P. Stone, E. Swift, S. Servan-Schreiber, E. Tetlock, P. Ungar, L. Mellers, B, 2017. Distilling the Wisdom of Crowds: Prediction Markets vs. Prediction Polls. *Management Science*, 63.

Horn, C.F. Ivens, B.S. Ohneberg, M. Brem, A, 2014.  
Ideas Markets: Prediction Markets: A literature review 2014, Journal of Prediction Markets, University of Buckingham Press, vol. 8(2), pages 89-126.

Iowa Electronic Markets. [En línea] Available at:  
<https://iemweb.biz.uiowa.edu/media/summary.html> [Último acceso: 9 06 2020].

Astasio, M, 2014. TicBeat. [En línea] Available at:  
<https://www.ticbeat.com/emprendedores/futura-markets-el-placer-de-predecir-el-futuro-entre-todos/> [Último acceso: 14 03 2020].

Chen, J, 2019. Investopedia. [En línea] Available at:  
<https://www.investopedia.com/terms/h/hollywood-stock-exchange.asp> [Último acceso: 22 03 2020].

Tziralis, G, 2007. Midas Oracle. [En línea] Available at: Via the indispensable but nevertheless extremely modest George Tziralis, this article in the Intel Technology Journal of May 2007: [Último acceso: 25 03 2020].

Gutierrez-Rubí, A, 2014. Antoni Gutierrez-Rubí. [En línea] Available at:  
<https://www.gutierrez-rubi.es/2014/04/22/mercados-de-prediccion-para-la-politica-2/> [Último acceso: 12 03 2020]

Alonso, A, 2014. *Sintetia*. [En línea]  
Available at: <https://www.sintetia.com/la-promesa-de-los-mercados-de-predicciones/> [Último acceso: 13 03 2020].

Anon, 2018. *Medium*. [En línea]  
Available at: <https://medium.com/@Previsione/problems-of-the-prediction-markets-27cfe8892671> [Último acceso: 04 04 2020].

Anon, 2020. *Political Prediction Markets*. [En línea]  
Available at: <https://politicalpredictionmarkets.com/political-prediction-markets-vs-polls/> [Último acceso: 04 04 2020].

Anon, 2020. Europaprees. [En línea] Available at:  
<https://www.europapress.es/nacional/noticia-elecciones-noviembre-2019-dicen-encuestas-elecciones-generales-10n-20190921171242.html>

El Pais, 2020. El Pais. [En línea] Available at:  
<https://resultados.elpais.com/elecciones/generales.html>

Ortega, A. L, 2020. Agenda\_Publica El Pais. [En línea] Available at:  
<http://agendapublica.elpais.com/los-gobiernos-resultantes-del-26-m-segun-los-mercados-de-prediccion/>

Ortega, A. L, 2020. PREDI10N. [En línea] Available at: <https://aloport.github.io/predi/>

Hanson, R., 2002. Logarithmic Market Scoring Rules for Modular Combinatorial Information Aggregation. [Online] Available at: <http://mason.gmu.edu/~rhanson/mktscore.pdf> [Accessed 09 05 2020].

Horwitz, S, 2016. Cordination Problem. [Online] Available at: <https://www.coordinationproblem.org/2016/05/hayeks-the-use-of-knowledge-in-society-a-summary.html> [Accessed 07 05 2020].

Lopez, P, 2018. Cicero comunicación. [Online] Available at: <https://www.cicerocomunicacion.es/metodo-delphi/> [Accessed 07 05 2020].

Pennock, D, 2006. Oddhead Blog. [Online] Available at: <http://blog.oddhead.com/2006/10/30/implementing-hansons-market-maker/> [Accessed 09 05 2020].

Surowiecki, J, n.d. Llifeclub. [Online] Available at: <https://lifeclub.org/books/the-wisdom-of-crowds-james-surowiecki-review-summary> [Accessed 06 05 2020].